



# Deal or no Deal

## Energieeffiziente Antriebe eröffnen Rationalisierungspotenzial

Masse macht Kasse ist ein alter Spruch aus dem Handel: Im Raum stehen für die Industrie allein bereits durch effizientere Antriebstechnik einsparbare 27,5 Milliarden Kilowattstunden Elektrizität pro Jahr. Da dürfte sich bei den durchschnittlichen Laufzeiten elektrischer Antriebe in diesen Applikationen die Frage nach dem Handlungsbedarf von selbst beantworten, wenn ein produzierendes Unternehmen nach weiterem Rationalisierungspotenzial sucht.

**Nachdem die Maxime** immer hieß, mit möglichst wenigen Arbeitskräften an Bord stetig mehr zu produzieren: Die Industrie ist an einem Punkt angekommen, wo andere Rohstoffe als die Arbeitskraft ähnlich große Einspareffekte ermöglichen. Aktuell gilt dies vor allem für die sich stetig verteuernende Energie, weshalb das Thema stark im Fokus steht. Dazu Zahlen des ZVEI, der hier mit dem Slogan auftritt „Energieeffizienz ist unsere Sache“: Zwei Drittel des Stromverbrauchs der Industrie entfallen auf elektromotorisch angetriebene Systeme wie Pumpen, Ventilatoren, Kompressoren, Zentrifugen usw. Geschätzt wird, dass mehr als 15 Prozent dieses Stromverbrauchs jährlich durch den Einsatz energieeffizienter elektrischer Antriebstechnik eingespart werden könnten - Das sind 27,5 Milliarden Kilowattstunden.

Man sieht, es geht um viel, dementsprechend stark besetzen die großen Player im Antriebsbereich diesen Markt. Entsprechende Angebote gab es bereits vorher, aber insbesondere auf der gerade abgehaltenen Hannover Messe 2008 sprachen die Pro-



Energie-Effizienz durch intelligente Elektrotechnik und Elektronik kann neben den Hauptprozessen der Produktion vor allem bei den zahlreichen Nebenprozessen wie lüften oder pumpen Einsparpotenziale zwischen 30 und 70 Prozent bieten:  
Gunter Kegel, Vorstandsvorsitzender ZVEI-Fachverband Automation.

duktpräsentationen eine deutliche Sprache: Die entsprechenden Portfolios an Antriebslösungen und Produkten rundherum bis zur Software für Entwurf, Inbetriebnahme und Parametrierung sind Felder, in denen intensiv investiert und entwickelt wird.

Wichtig dabei ist, die Antriebstechnik nicht durch effiziente Motoren allein zu bedienen, sondern mit Systemlösungen. Das kann nach dem energetischen Einzelausweis auf Seiten der Maschinenhersteller bis hin zu einer Art Verbrauchszyklus für bestimmte Maschinentypen führen, um aussagekräftige Nachweise für Energieeffizienz einzuführen. Wobei auch beim Thema Einzelnachweis der Motoren selber der Raum für Spielchen durchaus gegeben ist: Das zeigt eine Bekanntgabe von ABB auf einer Pressekonferenz. Ange-

kündigt wurde die Verwendung der IEC-Prüfnorm für Niederspannungsmotoren IEC/EN 60034-2-1, nach der auch Wicklungs- Rotor- und Zusatzverluste gemessen statt geschätzt werden. Abgeleitet werden diese Verluste bisher über Temperaturanstiege; da-





Bild: Fotolia, Kufhan

bei wurden die ausgewiesenen Verluste laut ABB vom einen oder anderen Hersteller etwas geschönt. Bei ABB wird es hier künftig durch eine relativ aufwendige Messung exakte Angaben zum Wirkungsgrad geben, geplant ist, diese Werte künftig in Produktkataloge aufzunehmen.

### Portfolio zählt

Generell bietet ABB eine große Bandbreite an Antriebslösungen und verspricht aufeinander abgestimmte Systemlösungen: Das Gesamtpaket umfasst die komplette Antriebsachse und ermöglicht leistungsfähige Lösungen von der Feld- über die Bedien- bis hin zur Steuerungsebene. Präsentiert werden dafür u.a. Niederspannungsmotoren mit verbesserter Energieeffizienz und gesteigerten Life-Cycle-Werten. Gleichzeitig wurde das Motorenportfolio in drei Kategorien neu gruppiert: Standardanwendungen, Industrieanwendungen und Prozessindustrie. Die Motoren sind mit Leistungen von 0,06 bis 95 Kilowatt und in den Baugrößen 56 bis 250 lieferbar. Die entscheidende Verbesserung bei diesen Motoren betrifft die Effizienzwerte: Alle Motoren für Industrieanwendungen und für die Prozessindustrie erfüllen die Effizienzanforderungen gemäß den Wirkungsgradklassen EFF1 (Europa), EPAct (USA) so-

wie MEPS (Australien). Die Standardmotoren entsprechen den Anforderungen der Klasse EFF2.

Auch Siemens mischt hier mit und stellt das Ganze unter die Überschrift 'Energiesparmotoren, die sich rechnen' und nutzt für dieses Themengebiet die Software Sinasave. Das Tool zeigt, wie schnell sich eine Investition in einen Energiesparmotor EFF1 oder einen Frequenzumrichter amortisiert. Darin lässt sich auf Basis von Anlagenkennwerten ermitteln, wie die Energieersparnis in einem bestimmten Anwendungsfall aussieht. Zusätzlich errechnet die Software gleich die Amortisationszeit für die eingesetzten Antriebe. Konzipiert ist das Energiesparprogramm für Anwendungen mit Motoren bei Netzbetrieb (feste Drehzahl) und Umrichterbetrieb (variable Drehzahl). Vergleichsberechnungen können für drei Vergleichsfälle errechnet werden, nämlich (Siemens-)Energiesparmotoren EFF 2, individuell ausgewählte bekannte Motoren sowie bekannte Motoren innerhalb einer kompletten Anlagenbe- trachtung.

### Umrichterspezifisches

Bei Umrichterbetrieb berücksichtigt Sinasave alle notwendigen anlagenspezifischen Parameter. Für den Prozess erforderliche Werte wie bei Lüftern sowie die Dichte des geförderten Mediums werden ebenso berücksichtigt wie der Wirkungsgrad der Strömungsmaschine, der elektrische Wirkungsgrad und der Gesamtwirkungsgrad der Anlage. Weitere Grundlagendaten des Programms sind die Zahl der Arbeitstage und Arbeitsschichten sowie das für das Ausmaß des Energiespareffekts entscheidende Förderprofil über den Tag und das Jahr hinweg. Daraus wird zunächst das Antriebssystem mit der passenden Leistung und der Preis des dafür geeigneten Frequenzumrichters abgeleitet, der Energiebedarf ermittelt und verglichen mit Alternativkonzepten die Ersparnis in Kilowattstunden bzw. in Euro ausgewiesen.

Die eingesetzten Antriebe: Z.B. IEC-Motoren. Die Energiesparmotoren der Wirkungsklasse EFF1 entsprechen den einschlägigen IEC-Standards, erfüllen ebenso EPAct (elektrisch nach NEMA MG1 ausgelegt sowie CC-zertifiziert). Die Antriebe sind freiwillig Wirkungsgrad-klassifiziert, erfasst sind hier 2- und 4-polige 50-Hz-Käfigläufermotoren von 1,1 bis 90 Kilowatt.

Auch SEW Eurodrive ist sehr aktiv, die Bruchsaler bieten einen Baukasten für Energiesparlösungen: Dieser soll sinnvoll miteinander kombinierte, auf die Applikation abgestimmte Antriebslösungen mit der bestmöglich erzielbaren Energieeinsparung ermöglichen. Sowohl um nachträglich Energieeinsparpotenziale aufzudecken und zu beseitigen oder von Beginn an Energiesparlösungen realisieren zu können.

Auch hier wird eine möglichst umfassende Betrachtung und Kombination von energieeffizienten Produkte zu einem der Aufgabe angepassten Paket von Motor, Getriebe, Steuerungstechnik →

## Auf einen Blick

### 27'500'000'000 Kilowattstunden

27,5 Milliarden Kilowattstunden Energie sollen allein mit effizienter Antriebstechnik in der Industrie eingespart werden können. Hindernis dafür ist allerdings, dass das Hauptaugenmerk noch oft auf einem niedrigen Anschaffungspreis bei Maschinen und Komponenten liegt. Dabei machen die Energiekosten im Lebenszyklus einer Anlage oft ein Vielfaches des Anschaffungspreises aus. Deshalb muss der Faktor Energieverbrauch in die Bewertungskriterien beim Kauf eines Antriebs bzw. einer Maschine oder Anlage stets mit einbezogen werden.

und Software angestrebt. Jede Komponente an sich ist auf Effizienz und hohen Wirkungsgrad ausgelegt, in der Kombination bieten sich darüber hinaus weitere Potenziale. Zusammengestellt werden kann nach unterschiedlichen Anforderungen/Zielsetzungen, z. B. nach individuellen Anlagenkonzepten, realisiert mit standardisierten Branchenkonzepten oder optimaler Anlagenverfügbarkeit und geringen Stillstandszeiten bei bestmöglicher Energiebilanz.

### Gute Energiebilanz

Als Einzelkomponenten stehen beispielsweise die Mehrachs-Servoverstärker Moviaxis zur Verfügung. Diese Baureihe bietet Technologie- und Motion Control-Funktionen bei großer Dynamik für viele Anwendungsbereiche. Zur Zwischenspeicherung von Energie gibt es die Speichermodule MXC, die an alle MXP-Versorgungsmodule angebaut werden können. Bremsenergie wird hier temporär ausgelagert und beim nächsten Beschleunigungsprozess wieder genutzt. Das verringert die durchschnittlich dem Netz entnommene Leistung sowie die Erwärmung des Schaltschranks durch Energieabfuhr in Bremswiderstände. Weiter gibt es demnächst die Netzurückspeisemodule MXR zur kompletten Rückspeisung von Bremsenergie: Diese stellen eine konstante, geregelte Zwischenkreis-Spannung und Antriebsleistung unabhängig von Schwankungen bzw. Variationen der Netzeingangsspannung bereit. Zu dem Paket gehören weiter die Einspeisemodule MXP81 für besonders kompakt bauende, schnell taktende Maschinen. Sie ermöglichen ebenfalls die Energiezwischenspeicherung zur Vermeidung/Reduzierung von Verlusten und Abwärme. In diesen Einspeisemodulen ist neben einem Speichermodul ein Bremswiderstand integriert.

Höhere Energieeffizienz und Sicherheit für Maschinen und Anlagen durch technologieübergreifende Automationslösungen präsentierte auch Bosch Rexroth auf der HMI 2008. Der Antriebs- und Steuerungshersteller nutzt dazu die intelligente Kombination von Hard- und Software aus seinem Produktportfolio: „Energieeffizienz und Sicherheit sind zu wichtig, um sie nur auf einzelne Automatisierungstechnologien zu beschränken“, so Karl Tragl, Vorstand Vertrieb bei Bosch Rexroth in Lohr am Main. „Bei beiden Themen schöpft erst die optimale Kombination aller Antriebs- und Steuerungstechnologien das gesamte, schon heute vorhandene Potenzial aus.“ Die Systemlösungen basieren auf der in Hard- und Software kompatiblen Produktpalette, die elektrische Antriebe und Steuerungen, Hydraulik, Pneumatik und Mechanik umfasst. Mit dem technologie-



Quelle: Klaus Frank, Vice President Strategy and Innovation Bosch Rexroth Electric Drives and Controls

**Energieeinsparung mit dezentraler Antriebstechnik im mechatronischen Systemdesign: Die Zahlen sprechen für sich, das Beispiel von Bosch Rexroth zeigt, wie wichtig intelligente Energieverteilung im Antriebsverbund ist.**



**Auch ABB zündet das eine oder andere Feuerwerk, um Mehrwert für die Anwender zu schaffen: Eines der Argumente liegt künftig im Ausweis eines gemessenen statt geschätzten Gesamtwirkungsgrades.**

übergreifenden Engineeringtool Rexroth Indraworks für alle Antriebs- und Steuerungstechnologien vereinfacht sich hier die Integration energieeffizienter Lösungen in die Automatisierung. Dabei werden die aktuellen Fortschritte in der Motorentechnik und innovative Funktionen der Indradrive-Antriebe mit durchgängigen Softwaretools verbunden, um den Gesamtenergieverbrauch von Automationslösungen systematisch zu senken. Entscheidend dafür ist auch die Software Indrasize zur optimalen Auslegung der Antriebe für eine bestimmte Applikation: Mit der Indradrive-Antriebsfamilie und den Frequenzumrichtern der Baureihe Indradrive Fc gibt es hier entsprechend energieeffiziente Lösungen.

## Modular verknüpft

Der modulare Aufbau der Indradrive-Antriebe z.B. erleichtert den Austausch von pendelnder Prozessenergie im Antriebsverbund: Die Motoren können Bremsenergie durch den Wechsel in den Generatorbetrieb gewinnen, um einen lokal auftretenden Energieüberschuss nicht in Wärme umzuwandeln, sondern in das Netz rückzuspeisen oder in einem Zwischenspeicher zu puffern. Bereitgestellt wird dafür eine Leistungspalette netzfreundlicher rückspeisefähiger Versorgungsgeräte. Zusatz-Kapazitätsmodule übernehmen die Zwischenspeicherung der zurückgewonnenen Energie in einen gemeinsamen Gleichspannungs-Zwischenkreis, an den alle Regelgeräte angeschlossen sind. Für die kommenden Jahre geplant ist eine Leistungsbereichserweiterung der Indradrive-Familie sowohl in den Kleinleistungsbereich bis 50 Watt als auch in den Großleistungsbereich bis hin zu einem Megawatt. Wichtige Produkte für das Thema energieeffiziente Antriebstechnik ist auch Indradrive Mi, eine kompakte Motor-Reglerkombination sowie die Palette an Synchronmotoren, die mit hochenergetischen NdFeB-Permanentmagneten im Rotor Wirkungsgrade von über 95 Prozent erreicht und die Direktantriebstechnik in Form von Linear- und Torquemotoren ohne verlustbehaftete mechanische Übersetzungsglieder.

## Fazit

Das Einsparpotenzial ist also groß, es setzt sich laut ZVEI zu einem Fünftel aus dem Einsatz von Energiesparmotoren und zu vier Fünfteln aus dem Einsatz von Antrieben mit elektronischer Drehzahlregelung zusammen. Die Themen wie Energierückspeisung oder elektronische Drehzahlregelung sind nicht nur für Neuanlagen sinnvoll, auch im Bestand würde es sich nach Zahlen des ZVEI lohnen etwa ein Drittel der 30 Millionen installierte Antriebe mit elektronischer Drehzahlregelung nachzurüsten. (uns) ■



**infoDIREKT** [www.elektronikjournal.de](http://www.elektronikjournal.de)

218ejl2508

Link zu Bosch Rexroth, ABB, Siemens, SEW Eurodrive, ZVEI



**VORTEIL** Energiesparen heißt Kosten sparen: Neben der reinen Einzelbetrachtung tritt aber ein immer stärkerer Systemansatz in den Vordergrund, der im Maschinenentwurf weit mehr Möglichkeiten eröffnet als nur Energie einzusparen. Auch Entwurfszeiten werden kürzer, Maschinen kompakter u.v.m.